

①

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-148580

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

H 01 R 23/68  
H 05 K 1/14

識別記号

3 0 3

庁内整理番号

Z-6901-5E  
H-6679-5F

⑭ 公開 昭和63年(1988)6月21日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 入出力コネクタ分離型プリント基板

⑯ 特 願 昭61-296065

⑰ 出 願 昭61(1986)12月12日

⑱ 発 明 者 渡 部 雄 助 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 村田 幹雄

#### 明 細 書

##### 1. 発明の名称

入出力コネクタ分離型プリント基板

##### 2. 特許請求の範囲

電子回路部分からなる回路側プリント基板メンバと、多種類の入出力コネクタを実装したコネクタ側プリント基板メンバと、両プリント基板メンバを接続する標準化した多芯のコネクタとを有することを特徴とする入出力コネクタ分離型プリント基板。

##### 3. 発明の詳細な説明

###### 〔産業上の利用分野〕

本発明は、電子部品を搭載したプリント基板を、電子回路部分と入出力コネクタ部分とに分離可能とした入出力コネクタ分離型プリント基板に関する。

###### 〔従来技術〕

従来、各種の入出力機器と接続する機能を持つ

プリント基板は、入出力機器の機能に合った複数のコネクタを単純に並べて実装している。そのため、入出力機器の機能を拡張する場合、その機能拡張によるコネクタ増設の毎に、機能検査や障害解析時のコネクタ着脱数が増えるようになっていた。

###### 〔解決すべき問題点〕

しかしながら、このような従来のプリント基板にあっては、複雑な機能を持つ電子部品と多種類のコネクタが同一基板上に実装されているため、機能検査や障害解析を行なう際のコネクタ着脱工数や作業者の負担が大きく、また試験器開発時においてもコネクタ部分が複雑になることから開発工数が増大し、信頼性の低下を招くという問題点があった。

###### 〔問題点の解決手段〕

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、電子回路部分からなる回路側プリント基板

メンバと、多種類の入出力コネクタを実装したコネクタ側プリント基板メンバと、両プリント基板メンバを接続する標準化した多芯のコネクタとを有することを特徴としている。

#### 〔実施例〕

次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

第1図は、本発明の一実施例を示す概略図であり、第2図は、その動作を説明するため試験器に接続した状態を示す図である。

まず、構成を説明すると、第1図に示す1は、多数の電子部品を搭載した回路側プリント基板メンバであり、その一方の側部に各電子部品の接続端子を集め、それらの接続端子と接続して当該回路側プリント基板メンバ1の一侧部に回路側コネクタメンバ2を取付けている。

3は、多種類の入出力コネクタ4 ( $4 = 4a + 4b + \dots + 4n$ ) を一方の側部に集めて実装し

た入出力側プリント基板メンバであり、その他方の側部に、各入出力コネクタ4と接続した入出力側コネクタメンバ5を取付けている。

上記回路側コネクタメンバ2と入出力側コネクタメンバ5とで、回路側プリント基板メンバ1と入出力側プリント基板メンバ3とを接続する標準化した多芯のコネクタ6を構成している。

次に、本実施例の動作について説明する。

プリント基板として通常使用する場合は、第1図に示すように、回路側プリント基板メンバ1と入出力側プリント基板メンバ3とを、回路側コネクタメンバ2と入出力側コネクタメンバ5とからなるコネクタ6で接続する。

一方、搭載した電子回路の機能検査や障害解析等を行なう場合には、回路側コネクタメンバ2と入出力側コネクタメンバ5との嵌合を外すことにより、回路側プリント基板メンバ1と入出力側プリント基板メンバ3とを分離する。

しかる後、試験用コネクタケーブル7を介して回路側プリント基板メンバ1を試験器8に接続する。これにより、回路側プリント基板メンバ1に搭載した電子回路の機能検査や障害解析等を行なうことができる。

なお、上記実施例ではコネクタ6を1個設けた例について説明したが、これに限定されるものではなく、信号線の数や電子部品の実装形態等により2以上のコネクタを使用できることは勿論である。その場合、コネクタの取付位置は、同一側部に設定してもよく、また異なる側部に設定してもよい。

#### 〔発明の効果〕

以上説明してきたように、本発明によれば、多種類の入出力コネクタを実装したプリント基板を、電子回路部分と入出力コネクタ部分とに分離して、両者をコネクタで接続・分離可能に構成したため、搭載した電子回路の機能検査や障害解析

等を容易に行なうことができ、コネクタ着脱作業等の作業性を向上して作業者の負担を少なくするとともに、試験器等の開発工数を低減し、搭載した電子回路の信頼性を高めることができるという効果が得られる。

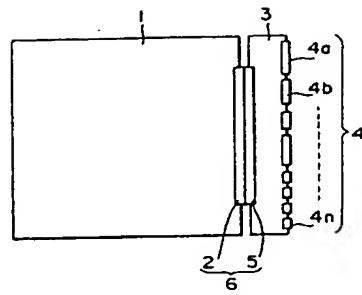
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す概略図、第2図はその使用状態を示す説明図である。

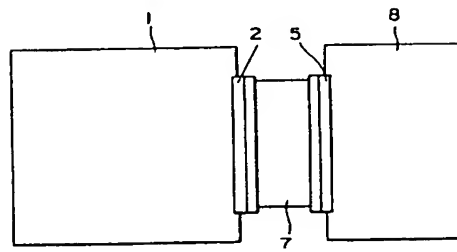
- 1：回路側プリント基板メンバ
- 2：回路側コネクタメンバ
- 3：入出力側プリント基板メンバ
- 4, 4a, 4b~4n：入出力コネクタ
- 5：入出力側コネクタメンバ
- 6：コネクタ

代理人 弁理士 村田 幹雄

第 1 図



第 2 図



(1)

(19) Japan Patent Office (JP)

(12) Publication of Patent Application

(11) Publication Number of Patent Application: JP-A-63-148580

(43) Date of Publication of Application: June 21, 1988

(51) Int. Cl.<sup>4</sup> Identification Number

H01R 23/68 303

H05K 1/14

Intraoffice Reference Number

Z-6901-5E

H-6679-5F

Request for Examination: not made

Number of Inventions: 1 OL (3 pages in total)

(54) Title of the Invention: INPUT-OUTPUT CONNECTOR DISCRETE  
TYPE PRINTED-CIRCUIT BOARD

(21) Application Number: 61-296065

(22) Application Date: December 12, 1986

(72) Inventor: Yusuke WATABE

c/o NEC Corporation

33-1 Shiba 5-chome, Minato-ku, Tokyo

(71) Applicant: NEC Corporation

33-1 Shiba 5-chome, Minato-ku, Tokyo

(74) Agent: Patent Attorney, Mikio MURATA

## Specification

### 1. Title of the invention

Input-output Connector Discrete Type Printed-circuit Board

### 2. Claim

An input-output connector discrete type printed-circuit board comprising: a circuit-side printed-circuit board member including an electronic circuit part; a connector-side printed-circuit board member having many types of input-output connectors mounted; and a standardized multicore connector that connects both of the printed-circuit board members.

### 3. Detailed Description of the Invention

#### [Industrial Field of Application]

The present invention relates to an input-output connector discrete type printed-circuit board capable of separating a printed-circuit board having an electronic component into an electronic circuit part and an input-output connector part.

#### [Related Art]

Conventionally, a printed-circuit board having a function of connecting various kinds of input-output devices mounts a plurality of connectors suitable for the function of the input-output devices by arranging these connectors simply. In the case of extending the function of the input-output devices, for this reason, the number of attachments and

removals of the connectors in a function test and a failure analysis has increased with each addition of connector due to the extending of function.

[Problems that the Invention is to Solve]

In the conventional printed-circuit board as described above, however, since an electronic component having a complicated function and many types of connectors are mounted on the same board, the number of attachments and removals of the connectors becomes large and the load of operator becomes great in the function test and the failure analysis. In addition, the complicated connector part increases man-hours for developments also in developing a tester, which causes the deterioration of reliability.

[Means for Solving the Problems]

The invention has been achieved in view of the aforementioned problems. The invention is characterized in that a circuit-side printed-circuit board member including an electronic circuit part, a connector-side printed-circuit board member having many types of input-output connectors mounted and a standardized multicore connector that connects both of the printed-circuit board members are included.

[Embodiment]

Hereinafter, an embodiment of the invention will be described in reference to drawings.

Fig. 1 is a schematic diagram showing an embodiment of

the invention and Fig. 2 is a diagram showing a state of connecting to a tester to describe the operation.

First, the configuration will be described. A numeral 1 in Fig. 1 denotes a circuit-side printed-circuit board member having many electronic components, in which connecting terminals of each of the electronic components are gathered at one side thereof and a circuit-side connector member 2 is attached to one side of the circuit-side printed-circuit board member 1 by connecting to those connecting terminals.

A numeral 3 denotes an input-output-side printed-circuit board member mounted by gathering many types of input-output connectors 4 ( $4 = 4a + 4b + \dots + 4n$ ) to one side and an input-output-side connector member 5 connected to each input-output connector 4 is attached to the other side thereof.

The circuit-side connector member 2 and the input-output-side connector member 5 configure a standardized multicore connector 6 that connects the circuit-side printed-circuit board member 1 and the input-output-side printed-circuit board member 3.

Next, an operation of this embodiment will be described.

In the case of using as a printed-circuit board normally, the circuit-side printed-circuit board member 1 is connected to the input-output-side printed-circuit board member 3 by the connector 6 configured by the circuit-side connector member 2 and the input-output-side connector member 5 as shown in Fig.

1.

In performing a function test and a failure analysis of the mounted electronic circuit, on the other hand, the circuit-side printed-circuit board member 1 is separated from the input-output-side printed-circuit board member 3 by releasing the fitting of the circuit-side connector member 2 and the input-output-side connector member 5.

Then the circuit-side printed-circuit board member 1 is connected to a tester 8 through a test connector cable 7. Thereby the function test and the failure analysis of the electronic circuit mounted on the circuit-side printed-circuit board member 1 can be performed.

Although there has been described an example of providing one connector 6 in the above embodiment, the embodiment is not restricted to this example. As a matter of course, two or more connectors can be used according to the number of signal lines and the form of mounting the electronic component. In this case, the location of the attachment of connector may be set at the same side or different sides.

#### [Advantage of the Invention]

According to the invention as described above, the printed-circuit board having many types of input-output connectors mounted is separated into an electronic circuit part and an input-output connector part, both of which can be connected and separated by the connector. Accordingly, the



function test and the failure analysis of the mounted electronic circuit can be facilitated to improve an operability of the attachment and removal of the connector and to reduce the load of operator. At the same time, the man-hours for developments of the tester can be reduced and the reliability of the mounted electronic circuit can be improved.

#### 4. Brief Description of the Drawings

Fig. 1 is a schematic diagram showing an embodiment of the invention; and Fig. 2 is an explanatory diagram showing a state of using thereof.

1: circuit-side printed-circuit board member

2: circuit-side connector member

3: input-output-side printed-circuit board member

4, 4a, 4b~4n: input-output connector

5: input-output-side connector member

6: connector

Agent: Patent Attorney, Mikio MURATA

2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-172192

(P2000-172192A)

(43) 公開日 平成12年6月23日 (2000.6.23)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード (参考)
G 0 9 F 9/00	3 4 8	G 0 9 F 9/00	3 4 8 B 2 H 0 9 2
G 0 2 F 1/136	5 0 0	G 0 2 F 1/136	5 0 0 5 G 4 3 5

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平10-347524	(71) 出願人	000005223 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(22) 出願日	平成10年12月7日 (1998.12.7)	(72) 発明者	森田 敬三 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		(74) 代理人	100091672 弁理士 岡本 啓三

最終頁に続く

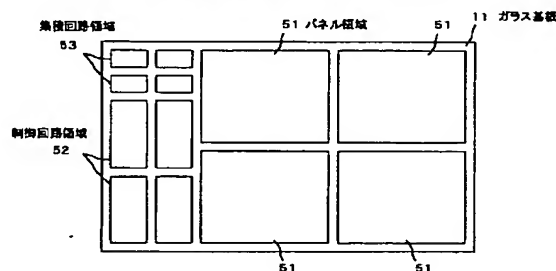
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 額縁部分が狭く、製造コストを低減できる液晶表示装置及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 基板11を1又は複数のパネル領域51、制御回路領域52に区画し、パネル領域51に、データバスライン、ゲートバスライン、TFT及び画素電極と、データドライバ回路及びゲートドライバ回路の少なくとも一方を形成し、制御回路領域52に制御回路を形成する。その後、基板11を分割し、パネル領域51を有する基板と制御回路領域52を有する基板とをフレキシブルケーブルで接続する。

本発明の液晶表示装置の製造方法を示す図(1)



#### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のデータバスライン及び該データバスラインに交差する複数のゲートバスラインが設けられた表示領域と、前記データバスラインにデータ信号を供給するデータドライバ回路と、前記ゲートバスラインに走査信号を供給する走査ドライバ回路と、前記データドライバ回路及び前記走査ドライバ回路に前記データ信号及び前記走査信号の出力タイミングを示す信号を供給する制御回路とを有する液晶表示装置において、

ガラス又は石英からなる第1の基板上に、前記データドライバ回路及び前記走査ドライバ回路の少なくとも一方と前記表示領域とが設けられ、

ガラス又は石英からなる第2の基板上に、前記制御回路が設けられ、

前記第1の基板と前記第2の基板とがフレキシブルケーブルで接続されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 光を出射するバックライトユニットを有し、前記第1の基板は前記バックライトユニットの光出射面側に配置され、前記第2の基板は前記バックライトの前記光出射面と反対側の面側に配置されていることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】 光を出射するバックライトユニットを有し、前記第1の基板は前記バックライトユニットの光出射面側に配置され、前記第2の基板は前記バックライトユニットの前記光出射面側で、かつ前記第1の基板の前記表示領域よりも外側部分に対向して配置されていることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項4】 基板を1又は複数組のパネル領域及び制御回路領域に区画して、前記パネル領域に、複数のデータバスラインと、これらのデータバスラインに交差する複数のゲートバスラインと、前記ゲートバスライン及び前記ゲートバスラインに接続された複数の薄膜トランジスタと、これらの薄膜トランジスタにそれぞれ接続された複数の画素電極と、前記データバスライン及び前記ゲートバスラインの少なくとも一方に信号を供給するドライバ回路とを形成し、同時に、前記制御回路領域に、前記ドライバ回路に信号を供給するための制御回路を形成し、

前記基板を切断して、前記パネル領域を有する第1の基板、前記制御回路領域を有する第2の基板を個々に分離し、

前記第1の基板と前記第2の基板とをフレキシブルケーブルで接続することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ポリシリコン薄膜トランジスタ（Thin Film Transistor：以下、TFTという）を有するアクティブマトリクス方式の液晶表示装置及びその製造方法に関する。

##### 【0002】

【従来の技術】 アクティブマトリクス方式の液晶表示装置は、非選択時にオフ状態となって信号を遮断するスイッチを各画素に設けることによってクロストークを防止するものであり、単純マトリクス方式の液晶表示装置に比べて優れた表示特性を示す。特に、スイッチとしてTFTを使用した液晶表示装置は、TFTの駆動能力が高いため、CRT（Cathode-Ray Tube）に匹敵するほど優れた表示特性を示す。

【0003】 一般的に、液晶表示装置は2枚の透明基板の間に液晶を封入した構造を有している。それらの透明基板の相互に対向する2つの面（対向面）のうち、一方の面側には対向電極、カラーフィルタ及び配向膜等が形成され、他方の面側にはTFT、画素電極及び配向膜等が形成されている。更に、各透明基板の対向面と反対側の面には、それぞれ偏光板が貼り付けられている。これらの2枚の偏光板は、例えば偏光板の偏光軸が互いに直交するように配置され、これによれば、電界をかけない状態では光を透過し、電界を印加した状態では遮光するモード、すなわちノーマリーホワイトモードとなる。その反対に、2枚の偏光板の偏光軸が平行な場合にはノーマリーブラックモードとなる。以下、TFT及び画素電極等を有する透明基板をTFT基板、対向電極等を有する透明基板を対向基板という。

【0004】 近年、低温プロセスで形成した薄膜ポリシリコンを使用したTFTが開発され、液晶表示装置に使用されるようになった。低温プロセスでTFTを形成することができるという利点がある。また、アモルファスシリコンTFTに比べてポリシリコンTFTは駆動能力が高く小型化できるので、開口率が向上して明るい画像が得られるという利点もある。更に、アモルファスシリコンTFTの場合は駆動速度が遅いので、駆動用ICを別途用意して液晶表示パネルと接続する必要があったが、ポリシリコンTFTは駆動速度が速いので、駆動（ドライバ）回路をガラス基板上に形成することができる。これにより、駆動用ICを別途製造する必要がなく、製造コストを低減することができる。

【0005】 近年、液晶表示装置の製造工程のより一層の効率化を図るために、駆動回路だけでなく、制御回路もガラス基板上に形成するシステムオンパネルという技術が提案されている。

【0006】 図8は、この技術を用いた液晶表示装置のTFT基板を示す模式図である。ガラス基板61には、表示領域62と、データドライバ回路63、ゲートドライバ回路64及び制御回路65が設けられている。表示領域62は複数の画素電極がマトリクス状に配列された領域であり、各画素電極の間にはデータバスライン及びゲートバスラインが配置されている。対向基板は、この表示領域62とほぼ同じ大きさに形成され、表示領域6

2に対向させて配置される。

【0007】制御回路65は、パーソナルコンピュータ等の映像信号出力装置から映像信号を入力し、データ信号及びタイミング信号（データスタート信号、データクロック信号、ゲートスタート信号及びゲートクロック信号等）を生成してこれらの信号をデータドライバ回路63及びゲートドライバ回路64に供給する。

【0008】データドライバ回路63は表示領域62内のデータバスラインにデータ信号を供給する回路であり、ゲートドライバ回路64はゲートバスラインに走査信号を供給する回路である。これらのデータドライバ回路63及びゲートドライバ回路64からデータバスライン及びゲートバスラインに所定のタイミングでデータ信号及び走査信号を供給することにより、液晶表示装置に所望の画像を表示することができる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図8に示す液晶表示装置では、データドライバ回路63及びゲートドライバ回路64だけでなく、制御回路65までガラス基板61上に形成しているため、表示領域62の外側の部分の面積が必然的に大きくなる。ガラス基板61の表示領域62よりも外側部分は額縁といわれるが、額縁が狭いほど液晶表示装置の小型化が可能であるとともに、製品としての見栄えもよいとされている。

【0010】また、図8に示す液晶表示装置では、表示領域62、データドライバ回路63、ゲートドライバ回路64及び制御回路65のいずれか1つに不具合が発生すると、他の回路が正常であるにもかかわらず液晶表示装置として使用できなくなってしまう。このため、これらの回路を1枚のガラス基板上に形成する方法では歩留まりの低下を招き、製品コストが上昇してしまう。

【0011】以上から本発明の目的は、額縁部分が狭く、製造コストを低減できる液晶表示装置及びその製造方法を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記した課題は、複数のデータバスライン及び該データバスラインに交差する複数のゲートバスラインが設けられた表示領域と、前記データバスラインにデータ信号を供給するデータドライバ回路と、前記ゲートバスラインに走査信号を供給する走査ドライバ回路と、前記データドライバ回路及び前記走査ドライバ回路に前記データ信号及び前記走査信号の出力タイミングを示す信号を供給する制御回路とを有する液晶表示装置において、ガラス又は石英からなる第1の基板上に、前記データドライバ回路及び前記走査ドライバ回路の少なくとも一方と前記表示領域とが設けられ、ガラス又は石英からなる第2の基板上に、前記制御回路が設けられ、前記第1の基板と前記第2の基板とがフレキシブルケーブルで接続されていることを特徴とする液晶表示装置により解決する。

【0013】また、上記した課題は、基板を1又は複数組のパネル領域及び制御回路領域に区画して、前記パネル領域に、複数のデータバスラインと、これらのデータバスラインに交差する複数のゲートバスラインと、前記ゲートバスライン及び前記ゲートバスラインに接続された複数の薄膜トランジスタと、これらの薄膜トランジスタにそれぞれ接続された複数の画素電極と、前記データバスライン及び前記ゲートバスラインの少なくとも一方に信号を供給するドライバ回路とを形成し、同時に、前記制御回路領域に、前記ドライバ回路に信号を供給するための制御回路を形成し、前記基板を切断して、前記パネル領域を有する第1の基板、前記制御回路領域を有する第2の基板を個々に分離し、前記第1の基板と前記第2の基板とをフレキシブルケーブルで接続することを特徴とする液晶表示装置の製造方法により解決する。

【0014】以下、本発明の作用について説明する。

【0015】本発明方法においては、まず、1枚の基板を1又は複数組のパネル領域及び制御回路領域に区画する。そして、パネル領域にデータバスライン、ゲートバスライン及び画素電極を形成するとともにドライバ回路を形成し、これと同時に制御回路領域に制御回路を形成する。その後、前記基板を切断して、前記パネル領域を有する第1の基板と、前記制御回路領域を有する第2の基板とに分離し、第1及び第2の基板をフレキシブルケーブルで接続する。

【0016】このように、本発明方法においては、第1及び第2の基板を同時に形成するので製造効率がよく、製造コストを低減することができる。また、作製した表示装置の各要素に同程度の信頼性を期待することができる。更に、制御回路を有する第2の基板を第1の基板と分離するので、額縁部分を狭くすることができ、デザイン的に優れた液晶表示装置が得られる。

【0017】また、本発明装置においては、表示領域及びドライバ回路を有する第1の基板と、制御回路を有する第2の基板をいずれもガラス又は石英からなる基板の上に形成する。従って、上記の方法により第1及び第2の基板を同時に形成することが可能である。また、制御回路を第1の基板から分離しているため、第1の基板では額縁部分を狭くすることができる。また、第1の基板と第2の基板とをフレキシブルケーブルで接続するので、第2の基板を例えばバックライトユニットの裏面側や、第1の基板の表示領域の外側に配置することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、添付の図面を参照して説明する。

【0019】（第1の実施の形態）図1は本発明の第1の実施の形態の液晶表示装置を示す側面図である。

【0020】液晶表示パネル1は、バックライトユニット2の蛍光面（光が出力される側）に配置されており、

制御回路基板4はバックライトユニット2の後面側に配置されている。そして、液晶表示パネル1と制御回路基板4とはフレキシブルケーブル3を介して電氣的に接続されている。バックライトユニット2内には1又は複数本の冷陰極管が収納されている。

【0021】図2は液晶表示パネル1の表示領域における断面図、図3は同じくその液晶表示パネルのTFT基板の平面図である。

【0022】液晶表示パネル1は、対向して配置されたTFT基板10及び対向基板20と、これらのTFT基板10と対向基板20との間に封入された液晶29とにより構成されている。

【0023】TFT基板10は、図2、図3に示すように、ガラス又は石英からなる基板（以下、単に「ガラス基板」という）11aと、このガラス基板11a上に形成されたデータバスライン12、ゲートバスライン13、画素電極14及びTFT15等により構成される。データバスライン12及びゲートバスライン13は相互に直交して配置されており、両者の間に形成された絶縁膜（図示せず）により電氣的に絶縁されている。データバスライン12及びゲートバスライン13に囲まれた矩形の領域が画素であり、各画素にはそれぞれインジウム酸化スズ（indium-tin oxide：以下、ITOという）からなる透明の画素電極14とTFT15とが配置されている。TFT15はゲートバスライン13の突出部分（ゲート）と、その上に絶縁膜を介して選択的に形成されたポリシリコン膜16とにより構成される。TFT15のソースはコンタクトホール（図示せず）を介して画素電極14に接続されており、TFT15のドレインはコンタクトホール（図示せず）を介してデータバスライン12に接続されている。

【0024】ポリシリコン膜16は、ガラス基板11a上にCVD（Chemical Vapor Deposition：化学的気相成長）法によりアモルファスシリコン膜を形成し、このアモルファスシリコン膜にレーザ光を照射してアモルファスをポリシリコンに変化させることにより形成することができる。

【0025】ガラス基板11aの上側には、図2に示すように、画素電極14を覆うようにして配向膜17が形成されている。この配向膜17は例えばポリイミドからなり、その表面には電圧を印加していないときの液晶分子の配向方向を決定するために、配向処理が施されている。配向処理の代表的な方法としては、布製のローラーにより配向膜の表面を一方向に擦るラビング法が知られている。

【0026】一方、対向基板20は、ガラス基板21と、このガラス基板21の下面側に形成されたカラーフィルタ22、ブラックマトリクス23、対向電極24及び配向膜25等により構成されている。カラーフィルタ22には、赤色（R）、緑色（G）及び青色（B）の3

種類あり、1つの画素電極14に1つのカラーフィルタ22が対向している。これらのカラーフィルタ22の間にはブラックマトリクス23が形成されている。このブラックマトリクス23は、例えばクロム（Cr）のように光が透過しない金属薄膜からなる。

【0027】カラーフィルタ22及びブラックマトリクス23の下には、ITOからなる透明の対向電極24が形成されている。この対向電極24の下には配向膜25が形成されている。この配向膜25の表面にも配向処理が施されている。

【0028】TFT基板10と対向基板20の間には、球形のスペーサ（図示せず）が配置され、これによりTFT基板10と対向基板20との間隔が一定に維持される。また、TFT基板10の下及び対向基板20の上にはそれぞれ偏光板（図示せず）が配置される。これらの偏光板は、偏光軸が相互に直交するように配置される。

【0029】図4は液晶表示装置の回路構成を示すブロック図である。

【0030】液晶表示パネル1には、図2に示すように複数の画素がマトリクス状に配列された表示領域31と、この表示領域31の外側に配置されたデータドライバ回路32、ゲートドライバ回路33及び端子電極34とが設けられている。これらの表示領域31、データドライバ回路32、ゲートドライバ回路33及び端子電極34は同一のガラス基板11a上に設けられており、データドライバ回路32及びゲートドライバ回路33を構成するTFTは、表示領域31内のTFTと同時に形成されたものである。また、端子電極34とデータドライバ回路32及びゲートドライバ回路33との間、データドライバ回路32と表示領域31のデータバスライン12との間、並びにゲートドライバ回路33と表示領域31のゲートバスライン13との間には、データバスライン12又はゲートバスライン13と同時に形成された配線により接続されている。

【0031】制御回路基板4は、ガラス基板11b上に形成されたタイミング発生回路41、データ形成回路42及び端子電極43により構成されている。制御回路基板4には、パーソナルコンピュータ等の映像出力装置から、R（赤）・G（緑）・B（青）信号と、垂直同期信号Vs及び水平同期信号Hsとが入力される。

【0032】タイミング発生回路41は、垂直同期信号Vs及び水平同期信号Hsから、データクロック信号DCLK、データクロック反転信号/DCLK、データスタート信号DSI、ゲートクロック信号GCLK、ゲートクロック反転信号/GCLK及びゲートスタート信号GSIを生成して出力する。データスタート信号DSIは1水平同期期間の始まりを示す信号であり、ゲートスタート信号GSIは1垂直同期期間の始まりを示す信号である。

【0033】データ形成回路42は、映像表示装置から

R・G・B信号を入力するとともに、タイミング発生回路41から水平同期信号Hs、データクロック信号DCLK及びデータクロック反転信号/DCLKを入力して1水平同期期間分のデータ信号 $D_1 \sim D_N$ （Nは水平方向の画素数）を生成し、水平同期信号Hsに同期したタイミングで並列に出力する。

【0034】液晶表示パネル1と制御回路基板4とを接続するフレキシブルケーブル3は、端子電極34及び端子電極43に接合される。そして、データドライバ回路32は制御回路基板4からデータ信号 $D_1 \sim D_N$ 、データスタート信号DSI、データクロック信号DCLK、/DCLKを入力し、データスタート信号DSI、データクロック信号DCLK、/DCLKに同期したタイミングで表示領域31の各データバスライン12にデータ信号 $D_1 \sim D_N$ を供給する。また、ゲートドライバ回路33は、制御回路基板4からゲートスタート信号GSI、ゲートクロックGCLK、/GCLKを入力し、これらのゲートスタート信号GSI、ゲートクロックGCLK、/GCLKに同期したタイミングで表示領域31の各ゲートバスライン13に順番に走査信号を供給する。

【0035】図5、図6は本発明の実施の形態の液晶表示装置の製造方法を工程順に示す図である。

【0036】まず、図5に示すように、ガラス基板11をパネル領域51、制御回路領域52及びカスタム集積回路領域53に区画して、各領域にそれぞれ所定の回路を形成する。すなわち、パネル領域51には、図3に示すように、データバスライン12、ゲートバスライン13、画素電極14及びTFT15等と、図4に示すようにデータドライバ回路32、ゲートドライバ回路33及び端子電極34を形成する。これと同時に、制御回路領域52には制御回路、すなわちタイミング発生回路41及びデータ形成回路42を構成するTFT等と端子電極43を形成し、カスタム集積回路領域53には、制御回路の一部を構成する集積回路を形成する。この例では、1枚のガラス基板11上に4組分のパネル領域51、制御回路領域52及びカスタム集積回路領域53を設けている。また、これらのパネル領域51、制御回路領域52及び集積回路領域53は相互に独立して配置されている。すなわちパネル領域51、制御回路領域52及び集積回路領域53は電気的に接続されていない。

【0037】次に、これらのパネル領域51、制御回路領域52及びカスタム集積回路領域53に形成した各回路の検査を行う。そして、不良と判定されたものは次の工程から外す。

【0038】次に、ガラス基板11を切断して、各パネル領域51、制御回路領域52及びカスタム集積回路領域53を個々に分離する。パネル領域51を含む基板はTFT基板10となり、制御回路領域52を有する基板は制御回路基板4となり、集積回路領域53を有する基板は制御回路基板4に搭載されるカスタム集積回路とな

る。

【0039】その後、TFT基板10と、別途作成した対向基板20（図2参照）を組み合わせ、両者の間に液晶を封入して液晶表示パネル1とする。

【0040】次いで、図6に示すように、制御回路基板4の上にカスタム集積回路53a（集積回路領域53を有する基板）を搭載して制御回路基板4を完成させ、この制御回路基板4と液晶表示パネル1とをフレキシブルケーブル3で電気的に接続する。その後、図1に示すように、バックライトユニット2の蛍光面側に液晶表示パネル1を配置し、裏面側に制御回路基板4を配置する。これにより、液晶表示装置が完成する。

【0041】本実施の形態においては、1枚のガラス基板11を複数組のパネル領域51、制御回路領域52及び集積回路領域53に区画し、これらの領域にTFT及び配線等を同時に形成するので、製造効率がよく、製造コストを低減することができる。また、各要素回路に同程度の信頼性を期待することができる。更に、1枚のガラス基板11の上に1又は複数組の液晶表示装置の部品を形成するので、部品管理が容易になるという利点もある。更に、本実施の形態においては、液晶表示パネル1と制御回路基板4とを分離するので、液晶表示パネル1の額縁部分を狭くすることができる。これにより見栄えがよくなり、デザインの優れた液晶表示装置が得られる。

【0042】（第2の実施の形態）図7は本発明の第2の実施の形態の液晶表示装置を示す側面図である。なお、本実施の形態が第1の実施の形態と異なる点は制御回路基板を配置する位置が異なることにあり、その他の部分は基本的に第1の実施の形態と同様であるので、重複する部分の説明は省略する。

【0043】本実施の形態においては、制御回路基板4aがバックライトユニット2の蛍光面側であって、液晶表示パネル1の額縁部分に対向する位置に配置されている。そして、制御回路基板4aと液晶表示パネル1とは、フレキシブルケーブル3aにより電気的に接続されている。液晶表示パネル1の構造及び製造方法は第1の実施の形態と同様である。本実施の形態においても、第1の実施の形態と同様の効果が得られる。

【0044】

【発明の効果】以上説明したように、本発明装置によれば、表示領域及びドライバ回路を有する第1の基板と、制御回路を有する第2の基板とをフレキシブルケーブルで接続するので、第1の基板の表示領域の外側部分の幅を狭くすることができる。これにより、小型化が可能であり、デザインの優れた液晶表示装置が得られる。

【0045】また、本発明方法によれば、ガラス又は石英等の基板をパネル領域及び制御回路領域に区画して、各領域に所定の回路を構成した後、パネル領域を有する第1の基板と、制御回路領域を有する第2の基板とに分

離するので、製造効率がよく、製造コストを低減することができる。また、各要素回路に同程度の信頼性を期待することができる。更に、第1の基板の表示領域の外側部分を狭くすることができ、小型化が容易でデザイン的に優れた液晶表示装置を製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は本発明の第1の実施の形態の液晶表示装置を示す側面図である。

【図2】図2は液晶表示パネルの表示領域における断面図である。

【図3】図3は同じくその液晶表示パネルのTFT基板の平面図である。

【図4】図4は液晶表示装置の回路構成を示すブロック図である。

【図5】図5は本発明の実施の形態の液晶表示装置の製造方法を示す図（その1）である。

【図6】図6は本発明の実施の形態の液晶表示装置の製造方法を示す図（その2）である。

【図7】図7は本発明の第2の実施の形態の液晶表示装置を示す側面図である。

【図8】図8は従来の液晶表示装置のTFT基板を示す

模式図である。

【符号の説明】

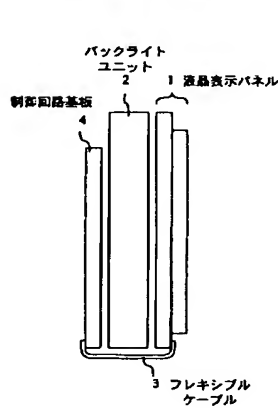
- 1, 61 液晶表示パネル、
- 2 バックライトユニット、
- 3, 3a フレキシブルケーブル、
- 4, 4a 制御回路基板、
- 10 TFT基板、
- 11, 11a, 11b, 21 ガラス基板、
- 12 データバスライン、
- 13 ゲートバスライン、
- 14 画素電極、
- 15 TFT、
- 20 対向基板、
- 31 表示領域、
- 32, 63 データドライバ回路、
- 33, 64 ゲートドライバ回路、
- 41 タイミング発生回路、
- 42 データ形成回路、
- 51 パネル領域、
- 52 制御回路領域、
- 53 集積回路領域。

【図1】

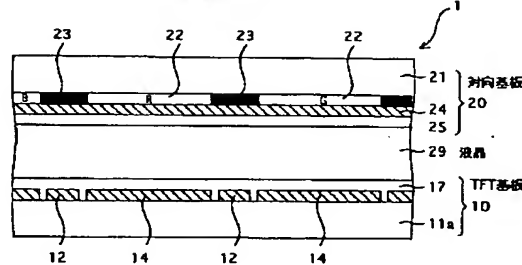
【図2】

【図7】

本発明の液晶表示装置（1）

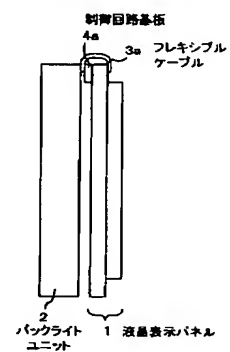


液晶表示パネル

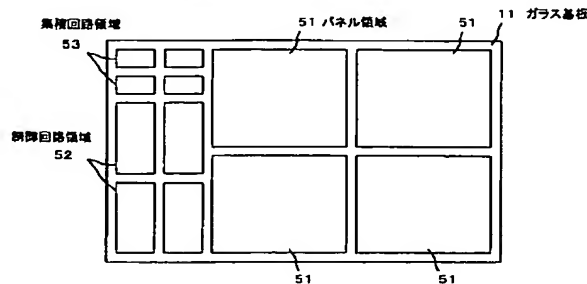


【図5】

本発明の液晶表示装置（2）

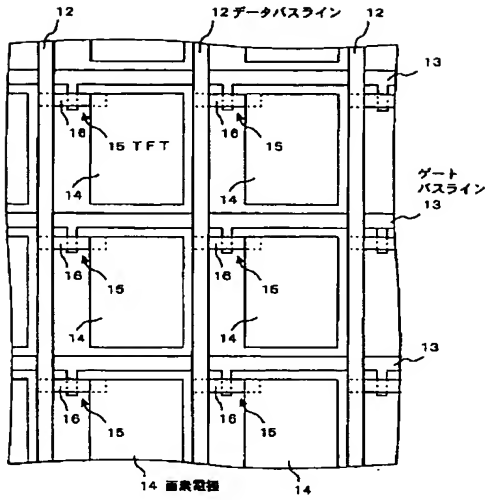


本発明の液晶表示装置の製造方法を示す図（1）



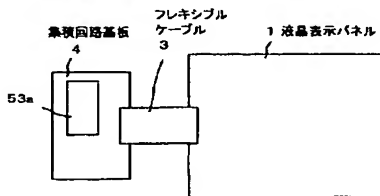
【図3】

TFT基板



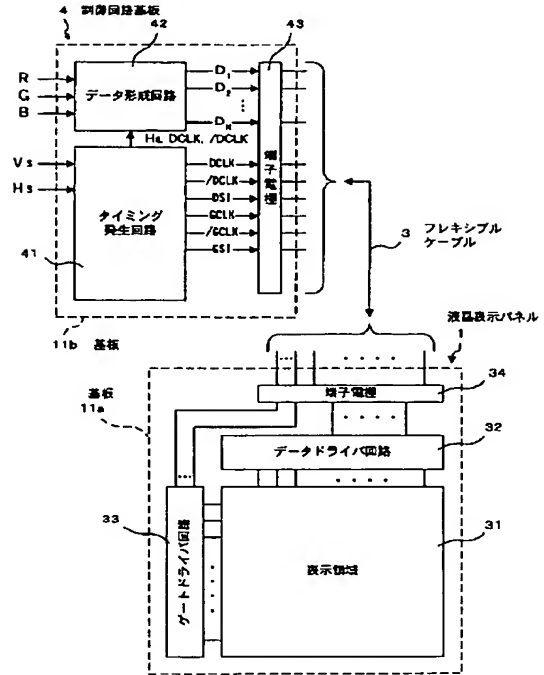
【図6】

本発明の液晶表示装置の製造方法を示す図(2)



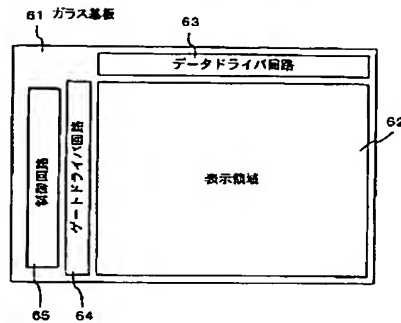
【図4】

液晶表示装置の回路構成



【図8】

従来の液晶表示装置





フロントページの続き

F ターム(参考) 2H092 GA50 JA24 JB22 JB31 KA04  
MA07 MA30 NA25 PA01 PA06  
PA13  
5G435 AA00 AA17 AA18 BB12 BB15  
CC09 EE25 EE33 EE36 EE37  
EE47 KK05

2

(19) Japan Patent Office (JP)

(12) Publication of Patent Application

(11) Publication Number of Patent Application: JP-A-2000-172192

(43) Date of Publication of Application: June 23, 2000

(51) Int. Cl.<sup>7</sup> Identification Number

G09F 9/00 348

G02F 1/136 500

FI Theme Code (reference)

G09F 9/00 348B 2H092

G02F 1/136 500 5G435

Request for Examination: not made

Number of Claims: 4 OL (8 pages in total)

F terms (reference) 2H092 GA50 JA24 JB22 JB31 KA04

MA07 MA30 NA25 PA01 PA06

PA13

5G435 AA00 AA17 AA18 BB12 BB15

CC09 EE25 EE33 EE36 EE37

EE47 KK05

(21) Application Number Hei-10-347524

(22) Application Date: December 7, 1998

(71) Applicant: 000005223

FUJITSU LTD

4-4-1, Kamiodanaka, Nakahara-ku,

Kawasaki-shi, Kanagawa-ken

(72) Inventor: MORITA Keizo  
c/o FUJITSU LTD  
4-4-1, Kamiodanaka, Nakahara-ku,  
Kawasaki-shi, Kanagawa-ken  
(74) Agent: 100091672  
Patent Attorney, OKAMOTO Keizo

(54) [Title of the Invention]

LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND MANUFACTURING METHOD FOR IT

(57) [Abstract]

[Problem] To provide a liquid crystal display device and a method of manufacturing it, which may make a picture-frame part narrow and reduce the manufacturing cost.

[Means for Resolution] A substrate 11 is partitioned into one or a plurality of panel areas 51 and control circuit areas 52. In the panel area 51, a data bus line, a gate bus line, TFT and a pixel electrode, and at least one of a data driver circuit and a gate driver circuit are formed, and in the control circuit area 52, a control circuit is formed. After that, the substrate 11 is divided, and the substrate having the panel area 51 and the substrate having the control circuit area 52 are connected to each other by a flexible cable.

[Claims]

[Claim 1]

A liquid crystal display device, comprising: a display area including a plurality of data bus lines and a plurality of gate bus lines intersecting the data bus lines; a data driver circuit for supplying a data signal to the data bus lines; a scanning driver circuit for supplying a scan signal to the gate bus lines; and a control circuit for supplying a signal indicating the output timing of the data signal and the scan signal to the data driver circuit and the scanning driver circuit, wherein at least one of the data driver circuit and the scanning driver circuit and the display area are provided on a first substrate formed of glass or quartz, the control circuit is provided on a second substrate made of glass or quartz, and the first substrate and the second substrate are connected to each other by a flexible cable.

[Claim 2]

The liquid crystal display device according to claim 1, wherein the device includes a backlight unit, which emits light, the first substrate is disposed on the light outgoing surface side of the backlight unit, and the second substrate is disposed on the opposite surface side to the light outgoing surface of the backlight.

[Claim 3]

The liquid crystal display device according to claim 1,

wherein the device includes a backlight unit, which emits light, the first substrate is disposed on the light outgoing surface side of the backlight unit, and the second substrate is disposed on the light outgoing surface side of the backlight unit and also opposite to the outer part from the display area of the first substrate.

[Claim 4]

A method of manufacturing a liquid crystal display device, wherein a substrate is partitioned into one or two or more sets of panel areas and control circuit areas, a plurality of data bus lines, a plurality of gate bus lines intersecting the data bus lines, a plurality of thin film transistors connected to the gate bus lines and the data bus lines, a plurality of pixel electrodes respectively connected to the thin film transistors, and a driver circuit for supplying a signal at least one of the data bus line and the gate bus line are formed in the panel area, and simultaneously a control circuit for supplying a signal to the driver circuit is formed in the control circuit area, the substrate is cut and separated into a first substrate having the panel area and a second substrate having the control circuit area individually, and the first substrate and the second substrate are connected to each other by a flexible cable.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Technical Field to which the Invention Belongs]

This invention relates to an active matrix type liquid crystal display device having a polysilicon thin film transistor (Thin Film Transistor: hereinafter referred to as TFT) and a method of manufacturing it.

[0002]

[Prior Art]

In the active matrix type liquid crystal display device, a switch which enters the off state in non-selection to interrupt a signal is provided on each pixel to prevent crosstalk, and it shows more excellent display characteristics as compared with the passive matrix type liquid crystal display device. Especially, the liquid crystal display device using TFT as the switch shows excellent display characteristics equally to CRT (Cathode-Ray Tube) because the TFT has high driving capability.

[0003]

Generally the liquid crystal display device has a structure in which liquid crystal is enclosed between two transparent substrates. In two mutually confronting surfaces (opposite surfaces) of the transparent substrates, a counter electrode, a color filter and an alignment film are formed on one surface side, and a TFT, a pixel electrode and an alignment film are formed on the other surface side. Further, a sheet polarizer is stuck to each of the surfaces on the opposite side

to the confronting surfaces of the respective transparent substrates. These two sheet polarizers are disposed with the polarizing axes of the sheet polarizers intersecting perpendicularly to each other, for example, whereby in the field-free state, the sheet polarizers transmit light, and in the field applied state, the device enters a light shielding mode, that is, a normally white mode. On the contrary, when the polarizing axes of the two sheet polarizers are parallel, the device enters a normally black mode. Hereinafter, the transparent substrate having TFT and the pixel electrode is called a TFT substrate, and the transparent substrate having the counter electrode is called a counter substrate.

[0004]

In recent years, a TFT using a thin film polysilicon formed in a low temperature process has been developed and used in the liquid crystal display device. In the case of forming a TFT in the low temperature process, the advantage is that an inexpensive glass substrate can be used as the transparent substrate. Since the polysilicon TFT has higher driving capability as compared with an amorphous silicon TFT to be reduced in size, the advantage is that aperture ratio can be improved to obtain a light image. Further, in the case of the amorphous silicon TFT, the driving speed is low so that it is necessary to separately provide a driving IC and connect the same to a liquid crystal display panel. However, the

polysilicon TFT has high driving speed, so that a driver circuit can be formed on the glass substrate. Thus, it is not necessary to separately manufacture the driving IC, so that the manufacturing cost can be reduced.

[0005]

Lately, in order to further heighten the efficiency of the manufacturing process for the liquid crystal display device, the system-on panel technology has been proposed, in which not only the driver circuit, but also the control circuit is formed on the glass substrate.

[0006]

Fig. 8 is a typical diagram showing a TFT substrate of a liquid crystal display device using this technology. A glass substrate 61 is provided with a display area 62, a data driver circuit 63, a gate driver circuit 64 and a control circuit 65. The display area 62 is an area in which a plurality of pixel electrodes are arrayed in a matrix, and a data bus line and a gate bus line are disposed between the pixel electrodes. An opposed substrate is formed substantially with the same dimensions as the display area 62, and disposed opposite to the display area 62.

[0007]

The control circuit 65 inputs a video signal from a video signal output device such as a personal computer to generate a data signal and a timing signal (a data start signal, a data



clock signal, a gate start signal and a gate clock signal), and supplies these signals to a data driver circuit 63 and a gate driver circuit 64.

[0008]

The data driver circuit 63 is a circuit, which supplies a data signal to a data bus line in the display area 62, and the gate driver circuit 64 is a circuit, which supplies a scan signal to the gate bus line. A data signal and a scan signal are supplied in a predetermined timing from these data driver circuit 63 and the gate driver circuit 64 to the data bus line and the gate bus line, thereby displaying a desired image on the liquid crystal display device.

[0009]

[Problems that the Invention is to Solve]

In the liquid crystal display device shown in Fig. 8, however, not only the data driver circuit 63 and the gate driver circuit 64, but also the control circuit 65 is formed on the glass substrate 61, so that the area of an outer part from the display area 62 is necessarily increased. The outer part from the display area 62 of the glass substrate 61 is called a picture-frame, and it is known that the narrower the picture frame is, the more the liquid crystal display device can be reduced in size, and also it looks better as a product.

[0010]

Further, in the liquid crystal display device shown in

Fig. 8, when trouble occurs in one of the display area 62, the data driver circuit 63, the gate driver circuit 64 and the control circuit 65, they cannot be used as the liquid crystal display device, although the other circuits are normal. Consequently, in the method of forming these circuits on one glass substrate, lowering of yield is caused and the manufacturing cost is raised.

[0011]

It is, accordingly, an object of the invention to provide a liquid crystal display device and a method of manufacturing it, which may make a picture-frame part narrow and reduce the manufacturing cost.

[0012]

[Means for Solving the Problems]

The foregoing problem is solved by providing a liquid crystal display device, which includes: a display area provided with a plurality of data bus lines and a plurality of gate bus lines intersecting the data bus lines; a data driver circuit for supplying a data signal to the data bus lines; a scanning driver circuit for supplying a scan signal to the gate bus lines; and a control circuit for supplying a signal indicating the output timing of the data signal and the scan signal to the data driver circuit and the scanning driver circuit, wherein at least one of the data driver circuit and the scanning driver circuit and the display area are provided on a first

substrate formed of glass or quartz, the control circuit is provided on a second substrate made of glass or quartz, and the first substrate and the second substrate are connected to each other by a flexible cable.

[0013]

Further, the foregoing problem is solved by providing a method of manufacturing a liquid crystal display device, which is characterized in that a substrate is partitioned into one or two or more sets of panel areas and control circuit areas, a plurality of data bus lines, a plurality of gate bus lines intersecting the data bus lines, a plurality of thin film transistors connected to the gate bus lines and the gate bus lines, a plurality of pixel electrodes respectively connected to the thin film transistors, and a driver circuit for supplying a signal at least one of the data bus line and the gate bus line are formed in the panel area, and simultaneously a control circuit for supplying a signal to the driver circuit is formed in the control circuit area, the substrate is cut and separated into a first substrate having the panel area and a second substrate having the control circuit area individually, and the first substrate and the second substrate are connected to each other by a flexible cable.

[0014]

The operation of the invention will now be described.

[0015]

In the method of the invention, first, one substrate is partitioned into one or two or more sets of panel area and a control circuit area. In the panel area, the data bus lines, the gate bus lines and the pixel electrodes are formed, and the driver circuit is formed. Simultaneously with this, the control circuit is formed in the control circuit area. After that, the substrate is cut and separated into the first substrate having the panel area and the second substrate having the control circuit area, and the first and second substrates are connected to each other by the flexible cable.

[0016]

In the method of the invention, as described above, the first and second substrates are formed at the same time, so that the manufacturing efficiency is good, and the manufacturing cost can be reduced. Further, the respective elements of the manufactured display device may be expected to have the reliability at the same level. Further, the second substrate having the control circuit is separated from the first substrate, so that the picture-frame part can be made narrow to obtain the liquid crystal display device having excellent design.

[0017]

Further, in the device of the invention, the first substrate having the display area and the driver circuit and the second substrate having the control circuit are both formed

on the substrate made of glass or quartz. Accordingly, the first and second substrates can be formed at the same time by the above method. Since the control circuit is separated from the first substrate, the picture-frame part can be made narrow in the first substrate. Further, since the first substrate and the second substrate are connected to each other by the flexible cable, the second substrate may be disposed on the backside of a backlight unit or the like, or outside the display area of the first substrate.

[0018]

[Mode for Carrying Out the Invention]

The embodiments of the invention will now be described with reference to the attached drawings.

[0019]

(First Embodiment)

Fig. 1 is a side view showing a first embodiment of a liquid crystal display device according to the invention.

[0020]

A liquid crystal display panel 1 is disposed on a fluorescent surface (the light output side) of a backlight unit, and a control circuit board 4 is disposed on the rear face side of the backlight unit 2. The liquid crystal display panel 1 and the control circuit board 4 are electrically connected to each other through a flexible cable 3. One or a plurality of cold-cathode tubes are housed in the backlight unit 2.

[0021]

Fig. 2 is a sectional view in a display area of the liquid crystal display panel 1, and Fig. 3 is similarly a plan view of a TFT substrate of the liquid crystal display panel.

[0022]

The liquid crystal display panel 1 includes a TFT substrate 10 and a counter substrate 20 disposed opposite to each other, and liquid crystal 29 enclosed between the TFT substrate 10 and the counter substrate 20.

[0023]

The TFT substrate 10 is, as shown in Fig. 2 and Fig. 3, constructed by a substrate 11a made of glass or quartz (hereinafter referred to as "glass substrate" simply), and a data bus line 12, a gate bus line 13, a pixel electrode 14 and a TFT 15, which are formed on the glass substrate 11a. The data bus line 12 and the gate bus line 13 are disposed intersecting perpendicularly to each other, and electrically insulated from each other by an insulating film (not shown) formed between both thereof. A rectangular region surrounded by the data bus line 12 and the gate bus line 13 is a pixel, and the transparent pixel electrode 14 made of an indium-tin oxide (hereinafter referred to as ITO) and the TFT 15 are respectively disposed on each pixel. The TFT 15 includes a projecting part of the gate bus line 13 (a gate) and a polysilicon film 16 selectively formed thereon through the

insulating film. The source of the TFT 15 is connected to the pixel electrode 14 through a contact hole (not shown), and the drain of the TFT 15 is connected to the data bus line 12 through the contact hole (not shown).

[0024]

The polysilicon film 16 can be formed by forming an amorphous silicon film on the glass substrate 11a by CVD (Chemical Vapor Deposition) method, and applying a laser beam to the amorphous silicon film to change amorphous to polysilicon.

[0025]

As shown in Fig. 2, an alignment layer 17 is formed to cover the pixel electrode 14 on the upper side of the glass substrate 11a. The alignment layer 17 is made of polyimide or the like, and the surface thereof is subjected to alignment treatment to determine the alignment direction of liquid crystal molecules in the no-voltage state. As a representative method of alignment treatment, a rubbing method is known, in which the surface of the alignment layer is rubbed in one direction by a cloth-made roller.

[0026]

On the other hand, the counter substrate 20 includes a glass substrate 21, a color filter 22 formed on the lower surface side of the glass substrate 21, a black matrix 23, a counter electrode 24 and an alignment layer 25. The color

filters 22 of three kinds of red (R), green (G) and blue (B) are provided, and one color filter 22 is opposite to one pixel electrode 14. The black matrix 23 is formed between these color filters 22. The black matrix 23 is formed of a metal thin film such as chrome (Cr), which does not transmit light.

[0027]

The transparent counter electrode 24 made of ITO is formed under the color filter 22 and the black matrix 23. The alignment layer 25 is formed under the counter electrode 24. The alignment treatment is made on the surface of the alignment layer 25 as well.

[0028]

A spherical spacer (not shown) is disposed between the TFT substrate 10 and the counter substrate 20, thereby keeping the space between the TFT substrate 10 and the counter substrate 20 uniform. Further, a sheet polarizer (not shown) is disposed under the TFT substrate 10 and on the counter substrate 20, respectively. These sheet polarizers are disposed with the polarization axes intersecting perpendicularly to each other.

[0029]

Fig. 4 is a block diagram showing the circuit configuration of the liquid crystal display device.

[0030]

The liquid crystal display panel 1 is, as shown in Fig. 2, provided with a display area 31 where a plurality of pixels



are arrayed in a matrix, a data driver circuit 32 disposed outside the display area 31, a gate driver circuit 33 and a terminal electrode 34. The display area 31, the data driver circuit 32, the gate driver circuit 33 and the terminal electrode 34 are provided on the same glass substrate 11a, and the TFTs constituting the data driver circuit 32 and the gate driver circuit 33 are formed simultaneously with the TFT in the display area 31. Further, the terminal electrode 34 to the data driver circuit 32 and the gate driver circuit 33, the data driver circuit 32 to the data bus line 12 of the display area 31, and the gate driver circuit 33 to the gate bus line 13 of the display area 31 are connected by wiring formed simultaneously with the data bus line 12 or the gate bus line 13.

[0031]

The control circuit board 4 includes a timing generation circuit 41, a data forming circuit 42 and a terminal electrode 43, which are formed on the glass substrate 11b. A R (red), G (green), B (blue) signal, a vertical synchronous signal Vs and a horizontal synchronous signal Hs are input from a video output device such as a personal computer to the control circuit board 4.

[0032]

The timing generation circuit 41 generates a data clock signal DCLK, a data clock reverse signal /DCLK, a data start

signal DSI, a gate clock signal GCLK, a gate clock reverse signal /GCLK and a gate start signal GSI from the vertical synchronous signal Vs and the horizontal synchronous signal Hs, and outputs the same. The data start signal DSI is a signal indicating the start of one horizontal synchronous period, and the gate start signal GSI is a signal indicating the start of one vertical synchronous period.

[0033]

The data forming circuit 42 inputs R, G, B signal from a video display device, and also inputs a horizontal synchronous signal Hs, a data clock signal DCLK and a data clock reverse signal /DCLK from the timing generation circuit 41 to generate data signals  $D_1$  to  $D_N$  ( $N$  is the number of pixels in the horizontal direction) for one horizontal synchronous period, and outputs the same in parallel in the timing synchronized with the horizontal synchronous signal Hs.

[0034]

The flexible cable 3 connecting the liquid crystal display panel 1 and the control circuit board 4 to each other is bonded to the terminal electrode 34 and the terminal electrode 43. The data driver circuit 32 inputs data signals  $D_1$  to  $D_N$ , a data start signal DSI, data clock signals DCLK, /DCLK from the control circuit board 4, and supplies the data signals  $D_1$  to  $D_N$  to the respective data bus lines 12 of the display area 31 in the timing synchronized with the data start signal DSI,

the data clock signals DCLK, /DCL. The gate driver circuit 33 inputs a gate start signal GSI and gate clocks GCLK, /GCLK from the control circuit board 4, and supplies a scan signal to the respective gate bus lines 13 of the display area 31 in order in the timing synchronized with the gate start signal GSI, the gate clocks GCLK, /GCLK.

[0035]

Fig. 5 and Fig. 6 are diagrams showing a method of manufacturing a liquid crystal display device according to an embodiment of the invention in the order of process.

[0036]

First, as shown in Fig. 5, a glass substrate 11 is partitioned into a panel area 51, a control circuit area 52 and a custom integrated circuit area 53, and a predetermined circuit is formed in each of the areas. That is, in the panel area 51, as shown in Fig. 3, a data bus line 12, a gate bus line 13, a pixel electrode 14 and a TFT 15, and as shown in Fig. 4, a data driver circuit 32, a gate driver circuit 33 and a terminal electrode 34 are formed. Simultaneously with this formation, in the control circuit area 52, a control circuit, that is, TFTs constituting a timing generation circuit 41 and a data forming circuit 42 and a terminal electrode 43 are formed, and in the custom integrated circuit area 53, an integrated circuit constituting a part of the control circuit is formed. In this example, the panel area 51, the control circuit area

52 and the custom integrated circuit area 53 are provided for four sets on one glass substrate 11. Further, the panel area 51, the control circuit area 52 and the integrated circuit area 53 are disposed independently of each other. That is, the panel area 51, the control circuit area 52 and the integrated circuit area 53 are not electrically connected to one another.

[0037]

Subsequently, inspection for the respective circuits formed in the panel area 51, the control circuit area 52 and the custom integrated circuit area 53 is performed. The circuits determined to be defective are eliminated from the next process.

[0038]

Subsequently, the glass substrate 11 is cut and separated into the panel area 51, the control circuit area 52 and the custom integrated circuit area 53 individually. The substrate including the panel area 51 forms a TFT substrate 10, the substrate including the control circuit area 52 forms a control circuit board 4, and the substrate including the integrated circuit area 53 forms a custom integrated circuit mounted on the control circuit board 4.

[0039]

After that, the TFT substrate 10 and a separately made counter substrate 20 (See Fig. 2) are combined, and liquid crystal is enclosed between both thereof to form a liquid

crystal display panel 1.

[0040]

Subsequently, as shown in Fig. 6, the custom integrated circuit 53a (the substrate including the integrated circuit area 53) is mounted on the control circuit board 4 to complete the control circuit board 4, and the control circuit board 4 and the liquid crystal display panel 1 are electrically connected to each other by a flexible cable 3. After that, as shown in Fig. 1, the liquid crystal display panel 1 is disposed on the fluorescent surface side of a backlight unit 2, and the control circuit board 4 is disposed on the back. Thus, a liquid crystal display device is completed.

[0041]

In the present embodiment, one glass substrate 11 is partitioned into two or more sets of the panel areas 51, the control circuit area 52 and the integrated circuit area 53, and the TFTs, wiring and so on are simultaneously formed in these areas, whereby the manufacturing efficiency is improved and the manufacturing cost can be reduced. Further, the respective element circuits may be expected to have the reliability at the same level. Further, since one or two or more sets of parts of the liquid crystal display device are formed on one glass substrate 11, the advantage is that parts management can be facilitated. Further, in the present embodiment, the liquid crystal display panel 1 and the control

circuit board 4 are separated so that the picture-frame part of the liquid crystal display panel 1 can be narrowed. Thus, the appearance can be improved to obtain the liquid crystal display device having excellent design.

[0042]

(Second Embodiment)

Fig. 7 is a side view showing a second embodiment of a liquid crystal display device according to the invention. The difference of the present embodiment from the first embodiment is that a control circuit board is disposed in a different position, and the others of the configuration are basically similar to those of the first embodiment, so the description of the redundant parts will be eliminated.

[0043]

In the present embodiment, a control circuit board 4a is disposed on the fluorescent surface side of a backlight unit 2 in a position opposite to the picture-frame part of a liquid crystal display panel 1. The control circuit board 4a and the liquid crystal display panel 1 are electrically connected to each other by a flexible cable 3a. The structure and manufacturing method of the liquid crystal display panel 1 are the same as those of the first embodiment. Also in the present embodiment, the same effect as that of the first embodiment can be obtained.

[0044]

[Advantage of the Invention]

According to the invention, as described above, the first substrate including the display area and the driver circuit and the second substrate including the control circuit are connected to each other by the flexible cable, so that the width of the outer part of the display area in the first substrate can be made narrow. Thus, it is possible to obtain the liquid crystal display device, which may be reduced in size and have excellent design.

[0045]

Further, according to the invention, the substrate made of glass or quartz is partitioned into the panel area and the control circuit area, and after a predetermined circuit is formed in the respective areas, the first substrate having the panel area is separated from the second substrate having the control circuit area, so that the manufacturing efficiency is good and the manufacturing cost can be reduced. Further, the respective element circuits may be expected to have the reliability at the same level. Further, the outer part of the display area in the first substrate can be narrowed to manufacture the liquid crystal display device, which may facilitate reduction of size and have excellent design.

[Brief Description of the Drawings]

[Fig. 1] It is a side view showing a first embodiment of a liquid crystal display device according to the invention.

[Fig. 2] It is a sectional view in a display area of a liquid crystal display panel.

[Fig. 3] It is similarly a plan view of a TFT substrate of the liquid crystal display panel.

[Fig. 4] It is a block diagram showing the circuit configuration of the liquid crystal display device.

[Fig. 5] It is a diagram (a part 1) showing a method of manufacturing a liquid crystal display device according to an embodiment of the invention.

[Fig. 6] It is a diagram (a part 2) showing the method of manufacturing a liquid crystal display device according to the embodiment of the invention.

[Fig. 7] It is a side view showing a second embodiment of a liquid crystal display device according to the invention.

[Fig. 8] It is a typical diagram showing a TFT substrate of the conventional liquid crystal display device.

[Description of the Reference Numerals and Signs]

1, 61 liquid crystal display panel

2 backlight unit

3, 3a flexible cable

4, 4a control circuit board

10 TFT substrate

11, 11a, 11b, 21 glass substrate

12 data bus line

13 gate bus line



14 pixel electrode  
15 TFT  
20 counter substrate  
31 display area  
32, 63 data driver circuit  
33, 64 gate driver circuit  
41 timing generation circuit  
42 data forming circuit  
51 panel area  
52 control circuit area  
53 integrated circuit area